

COMMUNICATIONS BRÈVES

ÉLÉMENTS POUR L'APPLICATION D'UN ÉCHANTILLONNAGE SÉQUENTIEL DES POPULATIONS LARVAIRES DÉPRÉDATRICES DANS LE DÉCLENCHEMENT DES INTERVENTIONS SUR SEUIL

Avec le développement du concept de lutte intégrée, de nombreuses publications récentes portent sur les possibilités d'un échantillonnage séquentiel dans l'évaluation des populations de déprédateurs comme dans la prise de décisions relatives aux interventions insecticides (ALLEN *et al.* 1972, INGRAM et GREEN 1972). De quatre campagnes d'évaluation des populations larvaires d'*Heliothis armigera* Hbn et *Earias insulana* Boisd, nous pouvons conclure qu'une telle méthode pourrait s'appliquer dans la perspective du déclenchement des interventions insecticides sur niveau de populations préétabli.

Avantages liés au mode séquentiel

L'échantillonnage conduit selon un mode séquentiel présente un certain nombre d'avantages sur l'échantillonnage systématique :

- prise de décision rapide en cas de forte infestation ; examen approfondi des populations au niveau du seuil de déclenchement ;
- échantillonnage réduit pour une précision identique ;
- décision immédiate se substituant à la manipulation des résultats après échantillonnage systématique.

Conditions d'applications du séquentiel

Les préalables à l'application de ce type d'échantillonnage sont :

- le type de distribution des insectes, fonction du mode d'échantillonnage (surface échantillonnée et surface totale couverte par un point d'échantillonnage) ;
- une distribution de type binomial négatif ou binomial (WOLFENBARGER et DARROCH, 1965) ;
- la définition des seuils, déterminant la décision d'intervention et celle de non intervention, de façon suffisamment distincte ;

- la définition de l'erreur tolérée ;
- l'indépendance des observations.

Le type de distribution des larves d'*H. armigera* et d'*E. insulana* a été établi au cours d'échantillonnages systématiques en culture cotonnière, sur le périmètre irrigué du Bas-Mangoky (Madagascar). On a pu établir que, dans la phase d'infestation de la culture, les larves des deux espèces se distribuaient selon une loi de type binomial négatif (VAISSAYRE et RAZANAMINO, 1973).

Il est à noter toutefois d'importantes variations dans ce type de distribution, que nous résumons brièvement :

- Pour un point d'échantillonnage de 5 mètres de billon et à raison d'un point pour 10 hectares, répartis au hasard dans la surface cultivée, on a, pour les populations d'effectif réduit, un ajustement correspondant à la loi de Poisson. Lorsque l'effectif de la population s'accroît, la distribution au hasard des chenilles se trouve infirmée par la formation d'aggrégats et s'ajuste à la loi binomiale négative. Avec l'application d'insecticides, le contrôle des populations déprédatrices se traduit par une stabilisation des populations et une répartition régulière des chenilles (loi normale).

Dans l'optique d'une protection obtenue par déclenchement des interventions sur niveau de population préétabli, nous rencontrerons des populations se distribuant selon la loi binomiale négative, si l'on considère les chenilles présentes sur chaque point d'observation.

Afin de simplifier les observations, nous avons établi la distribution des points d'échantillonnage portant non plus n chenilles, mais au moins une chenille, c'est-à-dire le degré d'ajustement à une loi de type binomial.

Les résultats obtenus (fig. 1 et 2) permettent d'envisager une décision d'intervention liée à un échantillonnage séquentiel.

- Chaque point d'infestation est examiné quant à l'ensemble des organes fructifères et bouquets

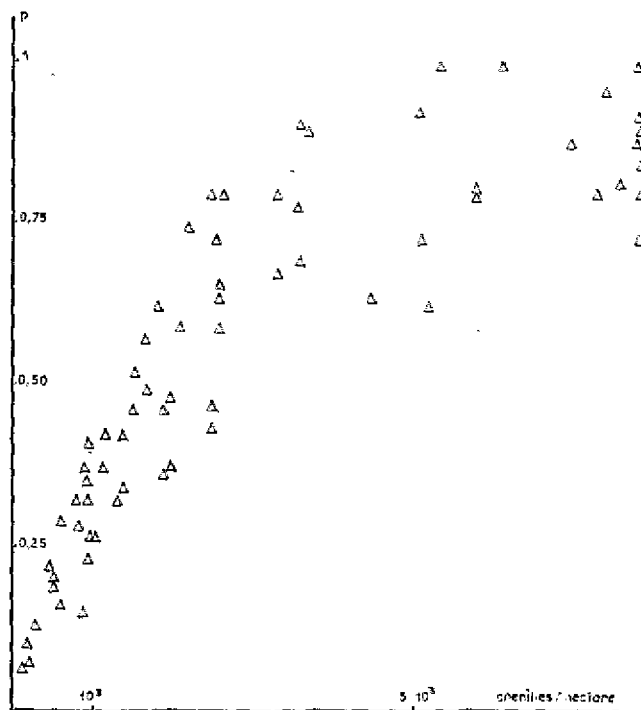


Fig. 1. — Proportion d'échantillons infestés en fonction de la population d'*Heliothis armigera*.

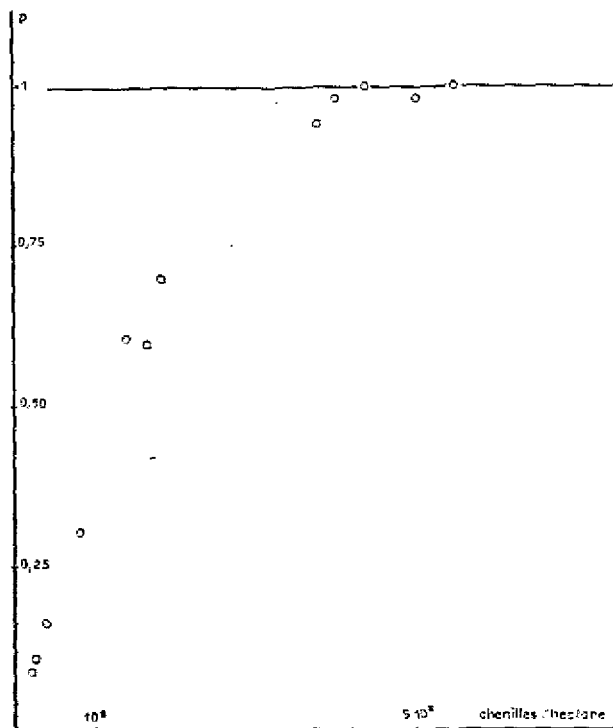


Fig. 2. — Proportion d'échantillons infestés en fonction de la population d'*Earias insulana*.

terminaux des plants présents sur 3 mètres (25 à 30 plants), la réponse est notée :

- positive à la première forme larvaire rencontrée ;
- négative lorsqu'aucune chenille ne figure sur l'ensemble des organes examinés.

— Les niveaux de décisions sont fixés ainsi :

≥ 5000 chenilles/ha entraînent le déclenchement d'une application insecticide ;

≤ 2000 chenilles/ha entraînent la décision de non traitement.

— L'erreur admise est fixée à 10 %.

Transcrites en proportion de points d'échantillonnage portant au moins une chenille, ces données peuvent s'exprimer, dans le cas d'*H. armigera*(1), par :

$P_1 = 0,75$ ou plus portant au moins une chenille d'*Heliothis* ;

$P_0 = 0,50$ ou moins des points hébergeant une chenille ;

$c = 0,10$.

La substitution de ces valeurs dans les équations établies par WALD (1947) nous donne deux parallèles d'équation (fig. 3) :

$$1 = 2,00 + 0,630 m$$

$$2 = - 2,00 + 0,630 m$$

La méthode consiste à faire correspondre le nombre d'échantillons infestés au nombre de points échantillonnés. La rencontre du graphe établi avec l'une des deux parallèles entraîne immédiatement la décision. La partie de courbe tracée entre les parallèles correspond à une zone d'incertitude où l'échantillonnage doit être pourduivi.

Discussion de la méthode

La très grande simplicité et le gain de temps à l'échantillonnage qu'accorde le mode séquentiel ne vont pas sans effets adverses. Dans le cas d'*E. insulana*, où les populations se répartissent en aggrégats mais de façon homogène quant à l'ensemble de la surface considérée, il y a une excellente corrélation : proportion de points portant au moins une chenille et population à l'hectare. Dans le cas d'*Heliothis*, la comparaison des points obtenus sur 30 points d'échantillonnage au cours des campagnes successives montre qu'il existe une grande hétérogénéité dans la répartition des populations larvaires, qui limite la précision des chiffres correspondant à de grandes surfaces. L'expérience de quatre années montre qu'il convient, pour cette espèce, de limiter la surface échantillonnée en blocs d'environ 300 hectares. Toutefois, le gain de temps et la réduction du coefficient

(1) Dans le cas d'*E. insulana*, le nombre de points dont nous disposons paraît trop faible pour conclure. On peut penser toutefois que les chiffres seraient à la fois plus précis et plus élevés ($P_1 = 0,90$; $P_0 = 0,75$).

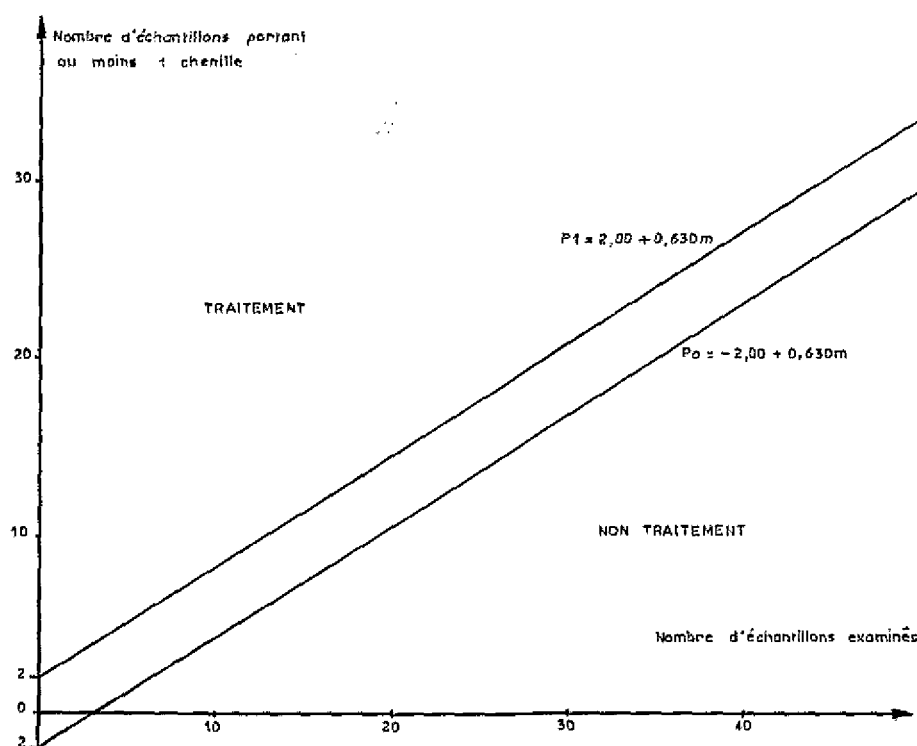
Fig. 3. — Echantillonnage séquentiel pour *H. armigera*.

Tableau de prise d'échantillons et limites de décision pour une population d'*H. armigera* :

Nombre de points d'échantillonnage	Nombre de points infestés limite inférieure	limite supérieure
1		
2		
3		
4		
5		
6	1	6
7	1	7
8	3	8
9	3	8
10	4	9
11	4	9
12	5	10
13	6	11
14	6	11
15	7	12
16	8	13
17	8	13
18*	9	14
19	9	14
20	10	15
21	11	16
22	11	16
23	12	17
24	13	18
25	13	18
26	14	19
27	15	20
28	15	20
29	16	21
30	16	21

* Taille de l'échantillon moyen estimée nécessaire et suffisante pour une prise de décision dans les limites fixées (WALD, 1947).

d'oubli par rapport à un dénombrement complet des insectes présents assurent à cette méthode le meilleur avenir dans la perspective d'une intégration des méthodes de lutte où les interventions insecticides n'interviendraient qu'à un seuil prédéterminé.

WOLFENBARGER D.A. et S.G. DARROCH. 1965. — *J. econ. Ent.*, 58, 4, 651-654.

On trouvera dans WALD A., 1947, *Sequential Analysis*. John Wiley and Sons, New York, 212 p., les équations ayant conduit aux résultats exposés.

BIBLIOGRAPHIE

ALLEN J., D. GONZALES et D.V. GOKHALE, 1972. — *Environmental Entomology*, 1, 6, 771-780.

INGRAM W.R. et S.M. GREEN, 1972. — *Cott. Grow. Rev.*, 49, 265-275.

M. VAISSAYRE,

Entomologiste, Station I.R.C.T. Tanandava
(Samangoky) Madagascar.